Der Porphyroid vom „Füllerkreuz" bei Vordernberg

Obersteirische Grauwackenzone

Von JOSEF HANSELMAYER, Graz

Mit 1 Abbildung und 1 Tafel

(Vorgelegt in der Sitzung am 4. März 1966)

Unsere petrographischen Kenntnisse von den in der Obersteiermark so weit verbreiteten Porphyroiden bedürfen noch immer der Ergänzung. Die folgende Studie soll wieder einen kleinen Beitrag hiezu liefern.

Auf einen „ausgefallenen" Porphyroidtypus aus der Vordernberger Gegend (Füllerkreuz) hat schon F. ANGEL (1939, S. 287, 289) kurz aufmerksam gemacht. Bisher fehlte aber eine eingehende Beschreibung.

Der Porphyroid vom „Füllerkreuz"

700 m südöstlich von Vordernberg, Seehöhe = 1050 m, hebt sich makroskopisch deutlich von den bisher beschriebenen steirischen Porphyroiden ab, und zwar

1. durch die sehr helle, fast weiße Farbe, mit schwach graugelbem Stich. Kein Vergrünungschlorit i. S. ANGELS.
2. Durch die verhältnismäßig großen (∅ meist 3 bis 10 mm) kreidig-weißen Feldspateinsprenglinge und
3. durch relativ häufige Quarzadern.

An den Handstücken, Fig. 1, sieht man außer den erwähnten weißen Feldspateinsprenglingen auch Quarzeinsprenglinge, letztere zwar etwas kleiner (∅ häufig um 1—3 mm, auch bis 6 mm), aber doch recht deutlich durch ihr durchscheinend-graues Aussehen. Die Einsprenglinge bilden verschieden dichte, mehr oder weniger isolierte Schwärme. Mafite, z. B. Biotit oder Chlorit sind an den Handstücken nicht zu sehen. Die sehr helle,

gelblichgrauweiße Grundmasse ist weder mit freiem Auge noch mit Lupe auflösbar. Quarzadern mit Dicken bis zu 10 mm durchziehen das Gesteinsgewebe. Ein unregelmäßiges Netz feiner Sprünge ist oft durch Limonit nachgezeichnet. An manchen Orten gibt es auch porige (Poren-Ø bis 0,5—2 mm) bis blasige Gesteinspartien, welche als schwammig gebaute, unregelmäßige Körper im kompakten Porphyroid liegen und an Bimsstein erinnern.

Durchschnittliche Einsprenglingsmengen
(gemessen an acht angeschliffenen Handstückproben)

Quarzeinsprenglinge = 9,3 Vol.-%
Feldspateinsprenglinge = 17,8 Vol.-%.

Physiographie

Quarz: Einsprenglinge, Ø bis 4 mm, korrodiert, nicht zersprungene und zersprungene, bei letzteren die Trümmer mit Feinquarzmörtel verkittet. Aderquarz pflastrig bis schwach buchtig verzahnt, Ø = 0,02—0,5 mm, größere Körner mit BÖHMscher Streifung. Quarz der Porenwände stengelig, Z = c (Quarzin), Ø bis 0,24 × 0,048 mm. Stärkere Verquarzung in den Gewebepartien mit Blasenhohlräumen. Darin Körner schwach buchtigverzahnt, Ø bis 0,08—0,16 mm. Quarz in der Grundmasse ohne erkennbare kristallographische Begrenzung, Ø = 0,015 mm und kleiner.

Feldspäte: KNaF-Einsprenglinge als Orthoklas, schwach kaolinisch getrübt, mit Albiteinschlüssen, auch als Perthit in verschiedener Ausbildung, z. B. Spindelperthit, Fleckenperthit. Ferner klare Schachbrettalbite, diese vorherrschend. Nur wenige Körner Primäralbite, Ø bis 1,2 mm, noch schwächer kaolinisch getrübt als die KNa-Feldspäte. Klare Albite (Ø um 0,3 mm) zu Inselchen (Ø bis 1,5 mm) aggregiert, wenig Quarz beigesellt, ganz ähnlich jenen Gebilden in einem Porphyroidgerölle von der Platte-Graz, siehe HANSELMAYER 1961, Abb. 1. Wenig Albit, klar, Ø bis 0,2 mm, mit scharfer Lamellierung nach dem Albitgesetz, in Quarzadern. Feldspat in der Grundmasse feinkörnig ohne erkennbare Kristallbegrenzung, KNaF und Albit, vgl. petrochemische Auswertung. Ø = 0,015 mm und kleiner.

Pseudomorphosen nach Biotit: Tafelgröße bis 0,9 × 0,5 Millimeter, Querschnitte bis 1,6 × 0,4 mm. Ohne Biotitreste. Feinstkörniges Gewebe aus Serizit, Quarz und Albit. Darin

lockeres Schwammgerüst von Rutilsäulchen (Ø z. B.: 0,015 mal 0,005 mm), auch Kniezwillinge. Rutilkonzentrationen auf vormaligen Spaltflächen. Vereinzelt und nicht in allen Pseudomorphosen Ilmenitblättchen, Ø um 0,01 mm. Vereinzelt Stilpnomelan (?), orangebraun, leicht pleochroitisch, manchmal gut umgrenzte sechsseitige Täfelchen, nur in wenigen Pseudomorphosen. Selten Zirkon, z. B.: 0,12 × 0,03 mm, Begrenzung durch (110) und (111), farblos im Schliff. Orthit sehr selten, z. B.: 0,1 × 0,2 mm, dunkelbrauner, metamikter, isotroper Kern und klare Rinde mit Epidot-Doppelbrechung.

Erze: Außer Rutil und Ilmenit noch Limonit auf Gesteinsrissen.

Grundmasse: a) Felsitisch. Die ausgerichteten Serizite (Ø = 0,005 × 0,01—0,02 mm) bilden die alte Fließrichtung ab.

b) Mikrogranitisch. Serizit bildet wirre Filze ohne bevorzugte Richtung der Blättchen. Die Filze sind von vorwiegend isometrischen Quarz- und Feldspatkörnchen (Ø = 0,03 mm und kleiner) durchspickt.

Der Porphyroid ist massig, brockig zerlegt, Risse verheilt (Quarz und/oder Limonit), z. T. noch mit erkennbarer Fließtextur, abgebildet durch die Serizite und durch die Anordnung der Einsprenglinge. Daß es sich um Fließtextur und nicht um Durchbewegung handelt, sieht man daran, daß die Einsprenglinge nicht mylonitisiert und nicht zu dünnen Kornflasern auseinandergezogen sind. Die ungleichmäßige Verteilung der Einsprenglinge fällt auf: An den Handstücken beobachtet man kleinräumige Konzentrationen in Schwärmen. Dasselbe gilt für die Pseudomorphosen nach Biotit, welche schütter (2,5 Vol.-%) verteilt sind.

Der Chemismus

Die chemische Analyse wurde in der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal in Wien durchgeführt, wofür ich dem Vorstand Univ.-Prof. Dr. Schroll und der Abteilungsleiterin Dr. Janda zu Dank verpflichtet bin.

Die Auswertung der chemischen Analyse verfolgte das Ziel, Qualität und Quantität des Mineralbestandes zu kontrollieren und für regionale und systematische Vergleiche analytisches Material bereitzustellen.

Analysenmethode

Gravimetrisch: SiO_2, R_2O_3 als Oxide, SO_3 als $BaSO_4$, CaO als Oxalat, MgO als $Mg_2P_2O_7$, nach WOY P_2O_5. — Titrimetrisch:

Fe_2O_3 nach ZIMMERMANN-REINHARDT. — Kolorimetrisch: TiO_2. — Flammenphotometrisch: Na_2O und K_2O. — Glühverlust bei 1000° C. — Spurenelemente emissionsspektrographisch.

Tab. 1: Chemische Analyse und petrochemische Auswertung mittels Äquivalentnormen (NIGGLI-BURRI)

	Gew.-%	Atom-Prop.	Kp	Ne	Cal	Fs	Sp	C	Ru	Q
SiO_2	65,50	1091	89	58		2				942
TiO_2	0,88	11							11	
Al_2O_3	23,26	456	89	58	10		54	245		
Fe_2O_3	0,34	4				4				
MgO	1,07	27					27			
CaO	0,31	5			5					
Na_2O	1,80	58		58						
K_2O	4,20	89	89							
P_2O_5	Sp.									
SO_3	Sp.									
Glühverl.	2,49	(276)								
	99,85	1741	267	174	15	6	81	245	11	942

Basis 100: 15,3 10,0 0,9 | 0,3 4,7 14,1 0,6 | 54,1

L = 26,2 M = 19,7 Q = 54,1

Standard-Katanorm:

Or	Ab	An	Cord	Sil	Ru	Hm	Q
25,5	16,7	1,5	8,6	21,2	0,6	0,2	25,7

Die Standard-Katanorm enthält beachtliche Mengen von Cord und Sil, welche modal nicht auftreten. Das Gestein hat eine postmagmatisch-pneumatolitische Veränderung erlitten, mit einem modalen Kornsortenbestand, der durch die nach Vorschrift entwickelte Standard-Epinorm-Biotitvariante am besten angenähert wiedergegeben ist.

Standard-Epinorm: Biotitvariante

Ab	Ms	Kaol	Bi	Ru	Hm	Q
18,2	32,1	16,1	4,2	0,6	0,2	28,6
8% An	48,2			0,8		($Q_{Einspr.}$ = 9,3)

Es fanden sich Anzeichen dafür, daß bei der Umwandlung der Alkalifeldspäte in Ms und Kaol nicht reiner K-Feldspat angesetzt werden darf, denn bei der Rückführung ergäbe sich eine Or-Menge,

welche gegenüber der verfügbaren Ab-Menge vom modalen Bestand typischer quarzporphyrischer Gesteine — wie sie TRÖGER 1935 angibt — sehr merklich abweichen würde. Seinen Angaben nach haben die KNa-Feldspäte zumindest in den Einsprenglingen, aber auch, soweit sich das kontrollieren läßt, in der Grundmasse, beträchtliche Ab-Beimengungen, bei TRÖGER (Nr. 40a, 40b, 41, 42, 45, 46) durchschnittlich 36 Formel-%. Bei MITTEMPERGHER 1958, Ignimbriti riolitiche, S. 41—51 im Durchschnitt 33%. Außerdem enthält der eventuell daneben auftretende Albit (TRÖGER 1935, Nr. 41, 42) 5 Formel-% Or.

Mit Hilfe dieser Daten wurden rechnerisch Ms und Kaol der Standard-Epinorm auf die angegebenen beiden Alkalifeldspäte zurückgeführt. In den übrigen Größen, Bi bis Q ändert sich im Verhältnis dabei nichts. Daß zwei Feldspäte, nämlich ein Albit und ein KNa-Feldspat selbständig nebeneinander vorkommen, läßt sich aus den Dünnschliffen noch kontrollieren. Daß bei der Umwandlung, speziell des KNa-Feldspates beträchtliche Mengen von Quarz und Alkali ausgeführt wurden, erscheint durch die segregierten Quarzadern angezeigt, die gelegentlich auch etwas regenerierten Na-Feldspat enthalten. Somit scheint die Rückführungs-Norm den primären Bestand sehr weitgehend wiederzugeben.

Rückführungsnorm:

Or	Ab	Ab	Or	An	Bi	Ru	Hm	Q
43,4	23,8	10,4	0,5	1,0				
67,2		11,9			2,6	0,5		17,8
KNaF		Plagioklas						

In jüngster Zeit brachte SCHNEIDER 1963 Daten über Südharzer Quarzporphyre, wonach das Alkaliverhältnis im Durchschnitt so ist, daß der KNa-Feldspat nur 18,4% Ab enthielte. Der Verf. hat eine solche Variante auch erwogen, aber das Ergebnis (KNaF = 56,7%, Ab = 22,4%, Ab/KNaF = 28,3 Formel-%) paßt nicht so gut zu den Beobachtungen an Dünnschliffen und Handstück, als der vorhin behandelte Fall.

Gesteine mit annähernd so hohen Feldspatgehalten (über 60%), wie die Rückführungsnorm angibt, kennen wir auch aus dem Kompendium von TRÖGER 1935, Nr. 40b, 41, 42, 44, 45, 46.

Ausschnitt aus dem Dreieck QLM

Graphische Darstellung des Gesteinschemismus auf Grund der Basisverbindungen

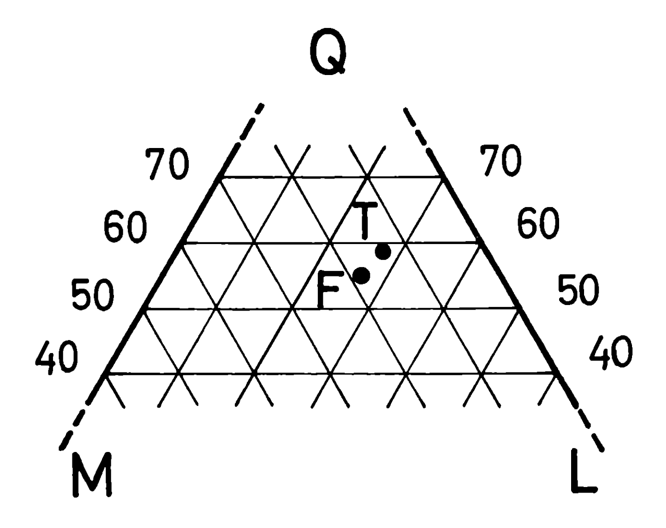


Abb. 1. F = Füllerkreuz-Porphyroid: Q = 54,1 L = 26,2 M = 19,7
T = Torfberg-Porphyroid: Q = 59,4 L = 27,8 M = 12,8 *
* (vgl. HANSELMAYER, 1965)

Aus den berechneten Oxid- bzw. Sulfidmengen dieser Spurenelemente ist zu ersehen, daß sie nur Hundertstel und weniger Gew.-% ausmachen und sich daher bei Berechnung des Mineralbestandes nicht bemerkbar machen können. Sie können auch optisch nicht kontrolliert werden. Sie sind aber wichtig als Datensammlung für spätere vergleichende geochemische Studien u. a.

	Porphyroide von Costabello-Ubaso in Gew.-%	Rumiano in Gew.-%
(MITTEMPERGHER 1958)		
ZrO_2	—	0,01
BaO	0,03	0,05
F	0,26	Sp
Cl	—	0,01
S	—	0,03

Tab. 2: Spurenelemente

Elemente, gegeben (ppm) Porphyroid	Füller-kreuz	Torf-berg	Oxide u. Sulfide berechnet (ppm) Porphyroid	Füller-kreuz	Torf-berg
Cu	24	1	CuO	30	1
Sc	14		Sc_2O_3	21	
Cr	75	80	Cr_2O_3	110	117
Co	10	3	CoO	13	4
Ni	10	3	NiO	13	4
Y	28		Y_2O_3	36	
V	80	50	V_2O_5	143	89
Zr	185	200	ZrO_2	250	270
			$ZrSiO_4$	373	402
Mn	20	20	MnO	26	26
Yb	1		Yb_2O_3	1	
Ag	1		Ag_2S	1	
B		30	B_2O_3		97
Sr		60	SrO		71
Pb		10	PbS		12
Sn		30	SnO_2		38
Be		3	BeO		8
					Gew.-%
Ba			BaO		0,97

Parameter (NIGGLI)

Porphyroid vom „Füllerkreuz“ bei Vordernberg

si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	h_2
323	67,6	9,2	1,5	21,7	0,60	0,87	3,2	41,0

Torfberg-Porphyroid aus dem Lamingtal, HANSELMAYER 1965

si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	h_2
419	64,0	4,5	2,0	29,5	0,99	0,15	4,7	28,0

Diese Gegenüberstellung zeigt, wie stark die chemische Zusammensetzung solcher Porphyroide, welche trotz örtlicher Entfernungen regional zusammengehören, voneinander abweichen kann.

Ein direkter Vergleich mit NIGGLIschen Magmentypen ist nicht durchführbar. Ursachen sind sprunghaft hohes al und zu hohes h_2.

Tab. 3: Tonerdeüberschuß (NIGGLI)

	t = al — (alk + c)	H_2O+ in Gew.-%
Porphyroid, Füllerkreuz	*43,8*	*2,49*
Torfberg-Porphyroid .	*31,5*	1,37 + 0,43 = *1,80*
Trentino-Rhyolithe, Nr. 112, 128, 143, 160 ...	10,0 *30,0* 19,0 19,0	0,84 *0,57* 0,80 1,57
Porphyrtuffe, Atzlwang	10,0 7,0	1,86 1,26
Südharzer Rhyolithe	11,3 (Durchschnitt aus 8 Analysen)	0,82
Felsitporphyr, Smernovo .	7,4	1,17
„Besimaudite", Nr. 1, 2, 3, 6 .	12,6 10,5 11,8 20,4	0,81 1,11 1,31 1,50
„Besimaudite", Nr. 7, 9, 13, 14	10,3 *40,0* 13,4 17,7	0,92 *3,39* 1,11 2,74
„Tufo riolitico", Nr. 1, 4 — „Tufo con pisoliti", Nr. 5, Val Trompia	13,2 21,3 11,9	1,07 2,60 1,70
„Ignimbrite riolitica" Nr. 2, 3. — „Cheratofiro quarzifero", Case Brieit...	17,1 17,9 10,8	1,48 1,74 1,29

Die Höhe des Gehaltes an H_2O+ und die Höhe des Tonerdeüberschusses (= t) gehen ungefähr, aber nicht linear, parallel. Das gilt für die überwiegende Anzahl von Vergleichsfällen.

Insbesondere vergleichbar erscheinen mit den obersteirischen Porphyroiden einzelne „Besimaudite", z. B. Nr. 9. Mit normalen Quarzporphyren kann ein Vergleich nicht durchgeführt werden, weil

a) der Tonerdeüberschuß dort viel geringer ist und vielleicht auf Kaolinit bezogen werden kann, und

b) keine so starke Serizitisierung verzeichnet werden kann, wie bei den Porphyroiden.

Aus Tab. 3 ist zu ersehen, daß man in bezug auf Tonerdeüberschuß und Gehalt an H_2O+ folgende Fälle unterscheiden muß:

1. Der Tonerdeüberschuß ist klein. Der demgegenüber auffallende H_2O+-Gehalt steckt großteils in der Porphyrgrundmasse, gebunden in Flüssigkeitsbläschen oder adsorbiert im Felsitgewebe oder im Glas.

Auch aus den Beschreibungen bzw. aus der Physiographie erkennt man, daß nur ein relativ kleiner Teil des angegebenen H_2O+ auf Kaolinit oder eventuell auf andere Tonmineralien entfällt. Der Hauptteil ist nur mechanisch gebunden.

2. In dem vom Verf. angegebenen Vergleichsmaterial gibt es nur einen Fall, in dem gegenüber der Summe von alk + c ein kleines Tonerdedefizit zu verzeichnen war (siehe Analyse

LEONARDI-ROSSI 1956), obgleich dort angegeben wird, daß der Orthoklas teilweise kaolinitisiert sei. Gleichzeitig enthält dieser Quarzporphyr viel Glas. In diesem Falle ist der relativ hohe H_2O+-Gehalt (= 2,62 Gew.-%) nicht mehr in dieser Menge auf Tonerdesilikate beziehbar.

3. Der hohe H_2O+-Gehalt ist durch eine starke Umsetzung (Serizit, ± Kaolinit) bedingt, und nur ein kleiner Teil des H_2O wird mechanisch adsorbiert festgehalten, erscheint aber auch als H_2O+.

4. Die vollständige Umwandlung von solchen porphyrischen Gesteinen in den Zustand von Orthoserizitschiefern bringt auf jeden Fall ein sehr starkes Ansteigen des H_2O+-Gehaltes, wie sich z. B. an manchen „Besimauditen“ zeigt.

5. Der Torfberg- und der Füllerkreuz-Porphyroid haben gegenüber dem Vergleichsmaterial überragende Tonerdeüberschüsse. In solcher Höhe ist t in den Vergleichsgesteinen nur im rhyolithischen Ignimbrit Nr. 128 und im „Besimaudit“ Nr. 9 zu verzeichnen.

Erwähnenswert und interessant ist es, daß im Torfberg-Porphyroid das analytisch als H_2O+ ausgewiesene Wasser zu niedrig liegt. Um den Tonerdeüberschuß abzusättigen, müßte es um 0,43 Gew.-% höher liegen (siehe Tabelle 3).

Ein zweiter ähnlicher Fall, der auch kaum erklärbar ist, ist der Rhyolith Nr. 128 (vgl. Tabelle 3), in dessen Analyse das H_2O+ (0,57 Gew.-%) gegenüber dem Tonerdeüberschuß so niedrig liegt, daß man normativ Korund oder Sillimanit einführen muß, um ihn zu kennzeichnen. Die Modalangaben von MITTEMPERGHER 1958 führen keines dieser beiden Mineralien an.

Es kann nur darauf verwiesen werden, daß die Beziehung zwischen H_2O+ und dem Tonerdeüberschuß bei Porphyren, Porphyroiden und verwandten Gesteinen nach wie vor ein offenes Problem darstellt.

In den Fällen, in denen an der Vertonung solcher Gesteine Mineralien der Montmorillonitgruppe beteiligt sind, würde sich die Beziehung Tonerdeüberschuß zu H_2O+ noch etwas komplizieren. Es sind aber hierüber noch wenig Angaben verfügbar (ANDREATTA 1949, 1950).

	t = al — (alk + c)		H_2O+ in Gew.-%	
„Tufo di porfidi quarziferi“, Vallortigara. — „Porfido quarzifero“, Mogentale	29,0	15,0	3,20	5,38

Tab. 4: Zusammenhang von t und H_2O+ für Tonminerale und andere Blattsilikate in Porphyren und Porphyroiden

Nach t geordnet:

	Prochlorit	Serizit	Mont-morillonit	Kaolinit
t =	16,7	20	45,4	100
H_2O+ =	10–11%	4,5	19–22	14

Nach H_2O geordnet:

	Serizit	Prochlorit	Kaolinit	Mont-morillonit
H_2O+ =	4,5	10–11	14	19–22
t =	20	16,7	100	45,4

Für die wichtigsten in Betracht kommenden, am Tonerdeüberschuß beteiligten Mineralien zeigt diese Tabelle die nicht linearen Zusammenhänge. Es ergibt sich, daß außerhalb des in den Tonmineralien chemisch gebundenen H_2O tatsächlich auch noch H_2O beteiligt ist, das zwar sehr fest adsorbiert, aber doch nicht chemisch gebunden ist.

Gläser:

Wasser adsorbtiv festgehalten (RINNE 1928):

Obsidian	0,2 bis 2,3 Gew.-%
Perlit ...	bis 4,5 Gew.-%
Pechstein	bis 9,0 Gew.-%

Auf diese Schwierigkeiten, die Tonerdeüberschüsse betreffend, welche nicht einfach auf Serizit oder Kaolinit zurückführbar sind, weil das entsprechende H_2O+ fehlt, ist in jüngster Zeit PEYRONEL-PAGLIANI 1965 eingegangen: Vulkanite im Val Trompia. Die Autorin äußert sich hiezu folgendermaßen: S. 171: „Es ist nicht unwahrscheinlich, daß ein Teil des Tonerdeüberschusses und des hohen K-Gehaltes solcher Gesteine den Originalcharakter eines ignimbritischen Magmas darstellt und mit dem besonderen Mechanismus der Bildung rhyolithischer Ignimbrite zusammenhängt.“ Sie zitiert hiezu Ignimbrite von Nideck im Elsaß (SAUCIER & MILLOT & JOST 1959), von Val Gardena (MITTEMPERGHER 1958) und schließlich Ignimbrite der Taupa Zone auf New Zealand (STEINER 1963). Hier wird auf den Umstand hingewiesen, der weiter oben vom Verf. schon erwähnt wurde, daß sich aus den Analysen

unvermeidbar normativer Korund ergibt, während bei normalen Rhyolithen dieser Fall nicht auftritt. Gegenwärtig, so sagt die Autorin, kann man dieses Phänomen nur zur Kenntnis nehmen, aber noch nicht befriedigend erklären.

Grüngrauer porphyroidischer Tuffsandstein

In unmittelbarer Umgebung des „Füllerkreuzes" kommt ein mit zahlreichen rauchgrauen Quarzkörnern versehenes Gestein vor, welches der grüngrauen Färbung nach einigen Typen der Eisenerzer- und Lamingtaler Porphyroide entspricht. Die Handstücke sind auffallend dünnplattig gegenüber sonstigen Porphyroiden.

U. d. M. (Schnitt normal zu s):

Quarzkörner meist mit Splitterumrissen, die Oberfläche mechanisch abgeschliffen, manche mit Korrosionsbuchten und Einschlüssen von Porphyrgrundmasse (Schlauchquerschnitte), woran diese Körner als Einsprenglingsmaterial aus Quarzporphyren zu erkennen sind (siehe Abb. 2). Böhmsche Streifung ist nicht zu sehen. Mehrere Korngrößenklassen: 1 bis 2 mm oder 0,3 bis 0,6 mm oder 0,08 bis 0,10 mm. Insgesamt 35 Vol.-%.

Mechanisch zerkleinerte Pseudomorphosen nach Feldspäten mit unregelmäßiger Gestalt, Ø bis 2,1 × 0,9 mm, Spaltung noch angedeutet, erdigweiß reflektierend, bestehend aus Tonmineral (sehr fein, sehr schwach doppelbrechend, optisch nicht mehr bestimmbar) und etwas Serizit. Kein bestimmbarer Feldspatrest. Nachdem kein Klinozoisit darin vorkommt, handelt es sich wahrscheinlich eher um Pseudomorphosen nach einem KNa-Feldspat, als um solche nach Plagioklas.

Limonithaufen, Ø bis 1,4 mm, auf ehemaligen Biotit beziehbar.

Klinochlor, Ø bis 0,32 × 0,1 mm, oft durch Limonit gelblich durchfärbt, auch in Begleitung von Stilpnomelan, ohne Erzkonzentrationen.

Rutilnadelhaufen können ebenfalls auf ehemalige Biotite bezogen werden.

Zement: Hauptmasse aus feinstschuppigem Serizit, Individuen häufig 0,001 × 0,005 mm, nicht orientiert gewachsene Filze bildend, an vielen Stellen von gröberen Chloritfilzen (Vergrünungschlorit i. S. Angels) durchwirkt. Kein Feldspat, wohl aber Quarzkörnchen.

Es handelt sich um einen Porphyrdedritus, der diagenetisch verfestigt wurde.

Hellgrauer porphyroidischer Tuffit

Rhythmisches Lagengefüge mit ton- und sandreichen Lagen.

Dieses Gestein, ebenfalls aus der unmittelbaren Umgebung des „Füllerkreuzes", ist hellgrau und sehr feinkörnig.

Quarz splittrig, wie in Sandsteinen, aber an einzelnen Körnern ist die Herstammung von Porphyrquarzen erkennbar. Ø häufig 0,05—0,16 mm, auch bis 0,3—0,5 mm, einzelne Körner sind zusammengesetzt (Ø bis 0,4 mm) und dürften aus kristallinen Gesteinen stammen.

Nachweisbare Porphyrquarze	5,0 Vol.-%
Zusammengesetzte Quarzkörner	1,5
Quarzsandkörner	27,5 „
	34,0 Vol.-%

Albit bis Oligoalbit, 2 Vol.-%, klar, scharf zwillingslamelliert, Ø meist um 0,1 mm.

Serizit, Ø um 0,002 × 0,02 mm, einzelne gröbere Blättchen in den tonigen Lagen bis 0,12 × 0,016 mm. Klinochlor in Grobserizitschuppengröße durchwirkt die tonigen Lagen. Turmalin, dunkel- bis schwarzbraun, meist abgerollt, bis 0,16 mm. Sideritrhomboeder, goethitisiert, mit Karbonatresten im Kern, in mehreren Größenordnungen bis 0,2 mm. Apatit selten. Vereinzelt einsedimentierte Zirkone, z. B. 0,08 × 0,05 mm.

Die Sandkörner bilden ein offenes Gewebe (Grundkitt aus feinkörnigem Quarz mit wenig Serizit), welches durch stark serizitbeschickte und chloritdurchwirkte unregelmäßig dicke (z. B. 0,7 mm oder 1,5 mm) und nicht durchgehende Lagen schichtig gegliedert ist. An den Handstücken sieht man davon nur Andeutungen. Auch in diesen Serizitlagen gibt es größere und kleinere Sandkörner. Zwischen diesen Lagen ist das Gewebe nicht merklich gradiert. Sandlagen 1—4 mm dick. Das Auftreten von Turmalin ist in diesem Gestein kein Problem, nachdem dieses Mineral auch aus Porphyroiden der steirischen Grauwackenzone in solcher Form und Farbe neben Eisenspat und Ankerit angegeben worden ist (ANGEL 1939, S. 288, 266, REDLICH). Die Sideritrhomboeder sind wolkig im Gestein verteilt und wurden in einer Spätphase durch imprägnierende Lösungen abgesetzt. Die Kleinheit der Körner deutet auf eine tiefgreifende Aufbereitung, das rhythmische Gefüge auf Absatz im Wasser.

Entwicklungsgeschichte

Betrachtet man die jüngsten Veränderungen (Kaolinisierung der KNa-Feldspäte, Perthitisierung, Schachbrettalbitisierung, Pseudomorphosierung der Biotite und Serizitisierung der Grundmasse) und denkt diese rückläufig gemacht, dann ist das Gestein vom „Füllerkreuz“ ein Quarzporphyr gewesen, bestehend aus einer Grundmasse, teils mikrogranitischer, teils felsitischer Natur, mit Quarzeinsprenglingen (9,3 Vol.-%) und bedeutend mehr KNa-Feldspateinsprenglingen (17,8 Vol.-%), begleitet von wenig Albit mit rund 10% An und kleinen Mengen von Fe-reichem Biotit (2,5 Vol.-%).

Das genügt aber nicht, um den derzeitigen Zustand des Gesteines völlig zu verstehen. Man muß vielmehr noch Stoffwechselerscheinungen berücksichtigen. Schachbrettalbitisiert wurden sichtlich nur Trümmer von KNa-Feldspäten, der ehemalige Raum ist nicht allein von Schachbrettalbit besetzt, sondern auch von (meist wenig) Quarz und manchmal von an die Schachbrettalbitkerne neu ankristallisierten Schachbrettalbit, so daß der Umriß dieses neukristallisierten Korns nicht mehr den Umriß des früheren KNa-Feldspateinsprenglings wiedergibt.

Die Annahme erscheint berechtigt, daß das zur Schachbrettalbitisierung benötigte Na nicht von außen her zugeführt werden muß, denn zu diesem Neubau kann aus der Grundmasseumsetzung (Serizitisierung) stammendes Na auf kurzen Wegstrecken herübergewechselt sein. Bei der Serizitisierung, Albitisierung und Kaolinisierung werden K, bei der Serizitisierung und Kaolinisierung auch ein Teil des ursprünglichen SiO_2 frei. K wird ausgeführt. Das Vorhandensein der zahlreichen Quarzadern zeigt, daß die frei gewordene Kieselsäure Platz gewechselt hat, nämlich aus dem Quarzporphyrgewebe in die Klufträume. Dabei kann auch etwas Albitaufbausubstanz mitgenommen worden sein.

Das Endprodukt hat keine Schieferung, sondern bewahrte seine massige Textur.

Das Primärgestein wurde auch z. T. aufgearbeitet, dann sedimentiert und diagenetisch verfestigt: Grüngrauer porphyroidischer Tuffsandstein. Umsetzung der Feldspäte, Pseudomorphosierung der Biotite, Serizitisierung und auch „Vergrünungschlorit“ i. S. ANGELS in der Grundmasse sind zu konstatieren.

Der hellgraue porphyroidische Tuffit ist eine sedimentierte Tuffmasse, die in der Spätphase ihrer Entwicklung und Verfestigung durch hydrothermale Lösungen mit Sideritrhomboedern gespickt worden ist.

Literatur

ANDREATTA, C., 1949: Studio di un interessante giacimento di riempimento di argille montmorillonitiche idrotermali (Vallortigara-Posino, Schio). Accad. Sci. Ist. Bologna, 12. XII: 1—18.

— 1950: Studio petrografico e geologico dei giacimenti e delle argille montmorillonitiche idrotermali della Valle di Mogentale presso Posina (Vicenca). Accad. Sci. Ist. Bologna, 29. I: 1—33.

ANGEL, F., 1919: Die Quarzkeratophyre der Blasseneckserie. Jb. Geol. B. A. Wien, 68: 29—62.

— 1924: Gesteine der Steiermark. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 60: 1—302.

— 1927: Über Quarz in porphyrischen Gesteinen. N. Jb. Min. etc. A. BB. 56: 1—22.

— 1929: Über Gesteine vom steirischen Erzberg. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 64/65: 79—100.

— 1939: Unser Erzberg. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 75: 227—321.

BURRI, C., 1959: Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage. Birkhäuser-Basel: 1—334.

GUIDICINI, B., 1958: Studio petrografico del tufo di porfidi della Parete Franata a Campodazzo (Alto Adige). Rend. Soc. Min. Italiana: 240—247.

HANSELMAYER, J., 1961: Porphyroidische Serizitschiefer vom Mandlkogel im Sausal, Steiermark. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 91: 37—48.

— 1965: Petrochemische Studien an den Porphyroiden des Lamingtales (obersteirische Grauwackenzone) — Torfberg-Porphyroid. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 95: 89—99.

— & ANGEL & LASKOVIC, 1966: Drei Sonderfälle aus der Porphyroidmasse Lamingtales bei Bruck Mur, Obersteiermark. Mineralog. Mitteilungsblatt, Joanneum-Graz, 2:1—57.

HÖDL, A., 1941: Über Chlorite der Ostalpen. Ein Beitrag zur Systematik der Chlorite. N. Jb. Mineral. etc. Beil. Bd. 77. A. 1—77.

LEHMANN, E., 1949—1951: Das Keratophyr-Weilburgit-Problem. Beitr. Min. Petrogr. Berlin, 2:

METZ, K., 1959: Geologische Karte der Steiermark. 1:300.000.

— 1959: Erläuterungen zur Geologischen Karte. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 89: 87—103.

MITTEMPERGHER, M., 1958: La serie permo-triassica des Monte Besimauda e le mineralizzazioni uranifere di Peveragno. Com. Naz. Ric. Nucleari. Studie e ric. Divisione Geomin. Roma, I. 3—39.

— 1958: La serie effusiva paleozoica des Trentino-Alto Adige. Naz. Ric. Nucleari. 1—87.

LEONARDI & ROSSI, 1956: I porfidi quarziferi di S. Leonardi nell Alto-Adige süd-orientale. Boll. Soc. Geol. Italiana. Vol. LXXV: 1—9.

NIGGLI, P., 1935: Zur mineralogischen Klassifikation der Eruptivgesteine. SMPM, XV: 295—318.

— 1936: Über Molekularnormen zur Gesteinsberechnung. SMPM, XVI: 295—317.

PEYRONEL, PAGLIANI, 1965: Studio petrografico del vulcaniti della „Formazione di Collio“ in alta V. Trompia (Brescia). Ist. Lombardo. Acc. Sci. Lett. Rend. Cl. Sci (A), 99: 147—174.

RINNE, F., 1928: Gesteinskunde. Leipzig. 1—428.

SAUCIER & MILLOT & JOST, 1959: Les ignimbrites permiennes de la region du Nideck (Vosge, Alsace). Bull. Serv. Carte Geol. d'Alsace et Lorraine. 12—2.

SCHNEIDER, A., 1963: Rhyolithischer Vulkanismus des Südharzer Rotliegenden. Heidelb. Beitr. Min. Petr. 9: 148—174.

STEINER, A., 1963: Crystallization and origin of the acidic ignimbrite and rhyolite magma in the Nord Island of New Zealand. Bull. Vulc. Vol. 25.

TRÖGER, W. E., 1935: Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. Berlin. 1—360.

— 1938: Eruptivgesteinsnamen (1. Nachtrag). Fortschr. Min. etc. 23: 1—90.

ZORKOVSKY, B., 1959: Bericht über ein petrographisches und chemisches Studium der „Melaphyre“ aus dem Werfen nördlich von Smernovo, Mittelslovakei. Geol. Prace, Zpravy, 16: 199—203. Bratislava.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Josef Hanselmayer, Graz, Rechbauerstr. 54.

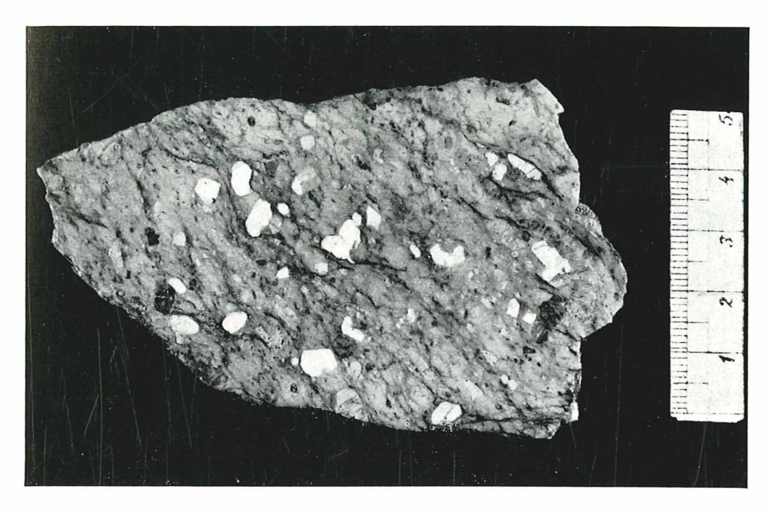


Fig. 1. Handstück des Porphyroids vom „Füllerkreuz“ bei Vordernberg, Steiermark. Deutlich treten die verhältnismäßig großen weißen Schachbrettalbiteinsprenglinge hervor, desgleichen die (dunklen) Quarzeinsprenglinge. Lithoklasen mit Limonit besetzt.

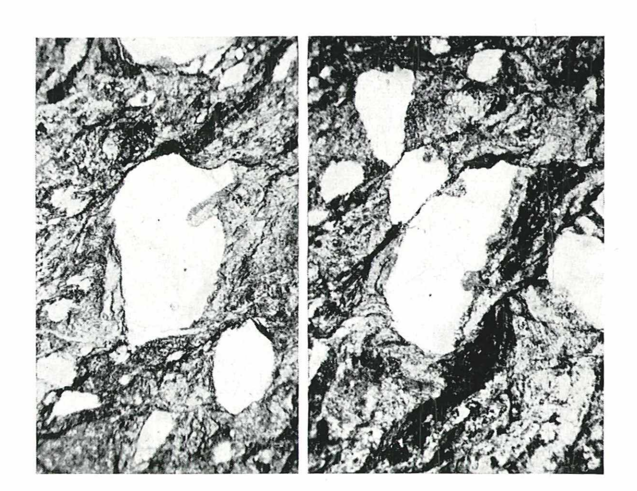


Fig. 2. Grüngrauer porphyroidischer Tuffsandstein, „Füllerkreuz“ bei Vordernberg. Zwei Gewebeausschnitte mit Porphyrquarzen (L = 0,72 mm bzw. 0,64 mm). — Nic. +.